

УДК 502.4 (1-924.93) (066)

Труды Печоро-Илычского заповедника. Сыктывкар, 2015. Вып. 17. 186 с. (Коми НЦ УрО РАН).

Представлены результаты очередного этапа изучения экосистем Печоро-Илычского заповедника, отмечающего в этом году свое 85-летие. Приведены сведения по истории заселения верховьев рек Печоры и Уньи; изучению палеозойских органогенных сооружений и останцев плато Мань-пупунер; видовому составу, распределению и экологии различных групп растений и животных. Дана периодизация природных явлений в заповеднике, обобщены многолетние данные по отлову млекопитающих. Ряд статей посвящен комплексному изучению ненарушенных лесных массивов верховий р. Печора.

Книга предназначена для научных сотрудников и специалистов различного профиля в области биологии, геологии, заповедного дела и охраны природы, преподавателей и студентов высших учебных заведений.

Ответственный редактор Л.В. Симакин

ISBN 978-5-89606-538-8

Фото на обложке Л.В. Симакина

© ФГБУ «Печоро-Илычский государственный
природный биосферный заповедник», 2015
© ФГБУН Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, 2015
© Коми НЦ УрО РАН, 2015

**КАРИОТИП ЛЕСНОГО ЛЕММИНГА (*MYOPUS SCHISTICOLOR*)
ИЗ ПРЕДГОРНОГО РАЙОНА ПРИПЕЧОРСКОЙ ЧАСТИ ПЕЧОРО-ИЛЬЧСКОГО ЗАПОВЕДНИКА**Н.М. Быховец¹, Л.А. Башлыкова¹, А.Н. Петров¹, А.В. Бобрецов²¹ Институт биологии Коми НЦ УрО РАН² Печоро-Ильчский государственный природный заповедник

E-mail: tpetrow@ib.komisc.ru, avbobr@mail.ru

Впервые для лесного лемминга Печоро-Ильчского заповедника описан кариотип. В диплоидном наборе у двух отловленных самок этого вида отмечено по 32 хромосомы. Наличие в половых хромосомах лесного лемминга кроме обычной (X) и мутантной (X*) хромосом приводит к формированию в популяциях трех женских генотипов (XX, X*X и X*Y) и одного мужского (XY). В кариотипе самок заповедника обнаружены только X*X хромосомы.

Ключевые слова: *лесной лемминг, кариотип*

Кариология лесного лемминга в разных частях ареала изучена до сих пор слабо. Считается, что в диплоидном наборе этого вида присутствует от 32 до 34 хромосом. В западной части ареала – Швеции, Финляндии, Мурманской области, а также на Южном Урале – число хромосом в кариотипе составляет 32 (Гилева и др., 1983; Козловский, Хворостянская, 1983; Fredga et al., 1976; Hsu, Benirschke, 1977). В восточноазиатских популяциях оно возрастает. В Магаданской области в бассейне р. Омолон число хромосом колеблется от 32 до 33 (Козловский, Хворостянская, 1983); при этом животные с 33 хромосомами не являются гибридами между 32- и 34-хромосомными формами. В том же регионе, а также в Монголии были обнаружены лемминги, в диплоидном наборе которых представлено уже 34 хромосомы (Козловский, Хворостянская, 1983). Необычным оказался кариотип североуральских лесных леммингов с горы Косьвинский Камень: у всех трех изученных животных оказалось по 31 хромосоме (Гилева и др., 1983).

Лесной лемминг – один из немногих видов млекопитающих, у которого обнаружен генетически детерминированный сдвиг соотношения полов в пользу самок (Fredga et al., 1976; Bengtsson, 1977). Это достигается благодаря наличию в кариотипе данного вида мутантной X*-хромосомы. Она возникла из обычной X-хромосомы путем потери S дистального гетерохроматинового сегмента в длинном плече (Herbst et al, 1978; Vig, 1982). Ее присутствие в самцовом наборе X*Y инактивирует развитие семенников и подавляет маскулинизирующее воздействие Y-хромосомы. В результате в популяциях лесного лемминга формируются три женских генотипа (XX, X*X и X*Y) и один мужской (XY). В потомстве самок X*X преобладают дочери, а у самок X*Y рождаются только дочери (Fredga et al., 1976, 1977). Скорость созревания самок X*Y быстрее, начало воспроизводства раньше, а частота наступления бере-

менности выше по сравнению с самками, имеющими типы хромосом X*X и XX (Bondrup-Nielsen et al., 1993; Fredga, 1994). Это приводит к заметному сдвигу соотношения полов в сторону самок.

Лесной лемминг – обычный вид в предгорном и горном районах Печоро-Ильчского заповедника; средний показатель обилия для припечорской части составил за все годы 27.6 экз. на 100 кон.-сут. Для него характерны регулярные вспышки численности, во время которых он становится доминирующим видом в населении мелких грызунов. Пики численности происходят раз в четыре года, обилие лесных леммингов в некоторые годы достигает 133 экз. на 100 кон.-сут. Как правило, высокая численность наблюдалась в течение двух лет, после которых наступал ее резкий спад, который продолжался два года. В период депрессии плотность животных была очень низкой, они не регистрировались в учетах ловчими канавками. Подобная ситуация описана и для циклических популяций Фенноскандии (Stenseth, Ims, 1993).

Несмотря на уникальность верхнепечорской популяции лесного лемминга, его цитогенетическая характеристика до сих пор была неизвестна. Возможно, что особенности кариотипа и необычная система детерминации пола связаны с особенностями популяционной динамики численности вида (Федоров, 1993; Stenseth, 1978; Fredga et al., 1993).

В настоящем сообщении дается описание кариотипа лесного лемминга припечорской части предгорного района Печоро-Ильчского заповедника и сравниваются его особенности с кариотипами животных двух известных уральских популяций.

Материалы и методы

Отбор лесных леммингов для кариотипирования был проведен в период учетных работ ловчими канавками в первой половине августа 2013 г. в Верхнее-Печорском лесничестве Пе-

чоро-Ильчского заповедника на стационаре Гавревка. Для этого была открыта канавка в ельнике долгомошном на плакоре, которую проверяли вечером (во время усиления двигательной активности животных). В результате пойманы две половозрелые самки лесного лемминга и в клетках доставлены в г. Сыктывкар.

Хромосомные препараты были изготовлены из костного мозга животных по стандартной методике с предварительной инъекцией 0.04%-ного раствора колхицина (Орлов, Булатова, 1983). Мазки окрашивали красителем Романовского; дифференциальное окрашивание не проводили. Препараты просматривали на микроскопе Carl Zeiss Axioskop при увеличении 20x40 и 20x60, делали цифровые микрофотографии метафаз при увеличении 20x100 с масляной иммерсией и последующим карипипированием хромосом.

Результаты и обсуждение

Общее число хромосом у обеих самок было равным 32. Набор аутосом состоял из пяти пар крупных субметацентриков, шести пар средних метацентриков и четырех пар малых субмета-/acroцентриков (рис. 1, 2). Половые хромосомы – крупные субметацентрики – у обеих самок выглядели как XX*, где X – самая крупная хромосома в кариотипе, X* – делетированная, меньшего размера. Указанный хромосомный набор идентичен «классическому» кариотипу лесных леммингов Швеции (Fredga, 1976; Hsu, Benirschke, 1977), а также Южного Урала (Гилева и др., 1983). У обеих самок нами отмечена гетероморфная пара аутосом, включавшая в себя наряду с субметацентриком метацентриком. Подобное явление зарегистрировано Э.А. Гилевой с соавторами (1983) у одного самца и двух самок с Южного Урала.

Однако в отличие от «классического» кариотипа у самок Печоро-Ильчского заповедника не обнаружили X*Y хромосом. Скорее всего, это связано с малым объемом выборки (n = 2). В южноуральской популяции лесного лемминга среди 10 карипипированных самок половина имела XX хромосомы, а вторая половина от-

носилась к типу X*Y (Гилева и др., 1983). X*Y самки встречаются во всех изученных популяциях от Норвегии на западе до Магаданской области России на востоке (Jarrell, Fredga, 1993). Для животных заповедника «Малая Сосьва» частота встреч X*Y составляет 49,4% от всех исследованных самок (Федоров, 1992). В то же время кариотип верхнепечорских леммингов по числу хромосом оказался ближе к животным с Южного Урала, чем с севера Свердловской области. Возможно, увеличение числа карипипированных животных выявит и другие типы женских генотипов в популяциях лесного лемминга Печоро-Ильчского заповедника.

ЛИТЕРАТУРА

Гилева Э.А., Большаков В.И., Садыков О.Ф., Омариев Т.И. Хромосомные вариации и отклонения соотношения полов в двух уральских популяциях лесного лемминга *Myopus schisticolor* // ДАН СССР, 1983. Т. 270. № 2. С. 453-456.

Козловский А.И., Хворостянская Л.П. Хромосомы и механизмы регуляции соотношения полов в популяциях лесного лемминга (*Myopus schisticolor* Lilljeborg) // Биологические проблемы Севера: Тез. X Всесоюз. симпоз. Ч. 2. Животный мир. Магадан, 1983. С. 32-33.

Орлов В.Н., Булатова Н.Ш. Сравнительная цитогенетика и карисистематика млекопитающих. М.: Наука, 1983. 405 с.

Федоров В.В. Аллозимный полиморфизм, соотношение полов и структура популяции лесного лемминга: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1992. 23 с.

Федоров В.В. Генетическая изменчивость лесного лемминга *Myopus schisticolor* по совокупности изолимных локусов // Экология, 1993. № 1. С. 70-82.

Bengtsson B.O. Evolution of the sex ratio in the wood lemming, *Myopus schisticolor* // Measuring selection in natural populations. Eds. F.B. Christiansen, T.M. Fenchel. Berlin: Springer, 1977. P. 333-343.

Bondrup-Nielsen S., Ims R.A., Fredriksson R., Fredga K. Demography of the wood lemming (*Myopus schisticolor*) // The biology of lemmings. Eds. N.C. Stenseth, R.A. Ims. London: Academic Press, 1993. P. 493-507.

Fredga K. Fertile XX- and XY-type females in the wood lemming *Myopus schisticolor* // Nature, 1976. Vol. 261. P. 225-227.

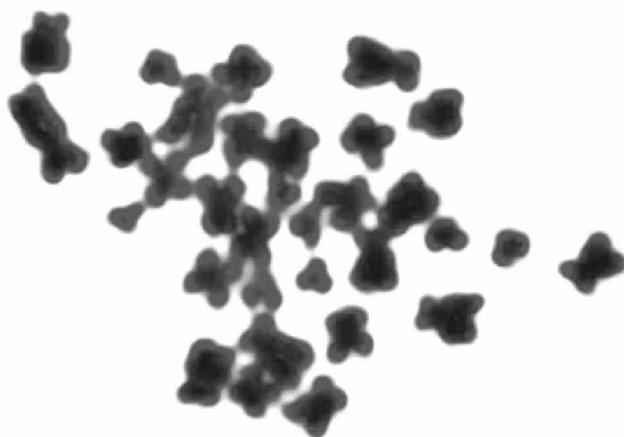


Рис. 1. Хромосомы лесного лемминга (♀). Увеличение 16x100.

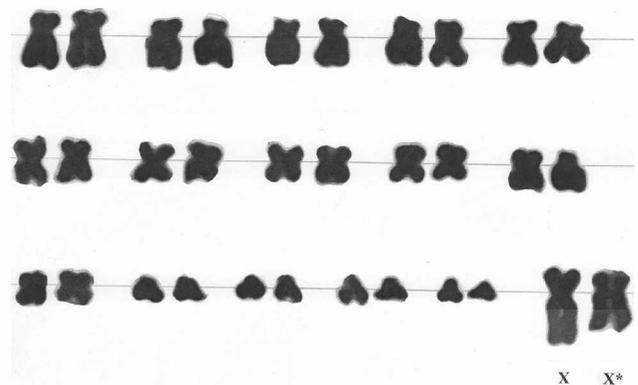


Рис. 2. Кариотип лесного лемминга (♀).

Fredga K. Bizarre mammalian sex-determining mechanisms // The differences between the sexes. Eds. R.V. Short, E. Balaban. Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1994. P. 419-431.

Fredga K., Fredriksson R., Bondrup-Nielsen S., Ims R.A. Sex ratio, chromosomes and isozymes in natural populations of the wood lemming (*Myopus schisticolor*) // The biology of lemmings. Eds. N.C. Stenseth, R.A. Ims. London: Academic Press, 1993. P. 465-491.

Fredga K., Gropp A., Winking H., Frank F. Fertile XX- and XY-type female in the wood lemming *Myopus schisticolor* // Nature, 1976. Vol. 261. P. 225-227.

Fredga K., Gropp A., Winking H., Frank F. A hypothesis explaining the exceptional sex ratio in the wood lemming (*Myopus schisticolor*) // Hereditas, 1977. Vol. 85. P. 101-104.

Herbst E.W., Fredga K., Frank F. et al. Cytological identification of two X-chromosome types in the wood lemming (*Myopus schisticolor*) // Chromosoma, 1978. Vol. 69. P. 185-191.

Hsu T.C., Benirschke K. *Myopus schisticolor* (Wood lemming) // An atlas of mammalian chromosomes. New York: Springer Science, 1977. Vol. 10. Folia 460. P. 37-40.

Jarrell G.H., Fredga K. How many kinds of lemmings? A taxonomic overview // The biology of lemmings. Eds. N.C. Stenseth, R.A. Ims. London: Academic Press, 1993. P. 45-57.

Stenseth N.C. Is the female biased sex ratio in wood lemming *Myopus schisticolor* maintained by cyclic inbreeding? // Oikos, 1978. Vol. 30. P. 83-89.

Stenseth N.C., Ims R.A. Population dynamics of lemmings: temporal and spatial variation – an introduction // The biology of lemmings. Eds. N.C. Stenseth, R.A. Ims. London: Academic Press, 1993. P. 61-96.

Vig B.K. Sequence of centromere separation: role of centromeric heterochromatin // Genetics, 1982. Vol. 102. P. 795-806.